

## Controller with a device for removing incident dissipated heat

**Publication number:** DE3516989

**Publication date:** 1986-11-13

**Inventor:** WOLLSCHIED DIETER DIPL ING (DE)

**Applicant:** SIEMENS AG (DE)

**Classification:**

- international: G05D23/20; G06F1/20; H02H5/04; H05K7/20;  
G05D23/20; G06F1/20; H02H5/00; H05K7/20; (IPC1-7):  
G06F1/00; H05K7/20

- European: G05D23/20; G06F1/20T; H02H5/04; H05K7/20B2H

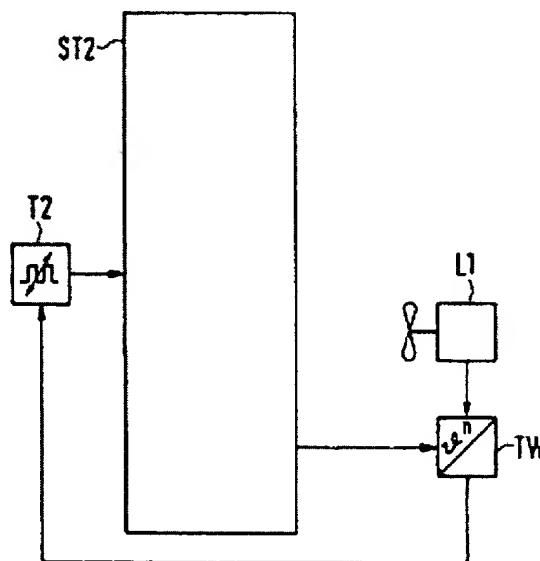
**Application number:** DE19853516989 19850510

**Priority number(s):** DE19853516989 19850510

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3516989

In the case of a fault in a controller (ST2) with CMOS assemblies, the clock frequency of a controlling clock generator (T2) is either switched to a value at which the incident dissipated heat is reliably uncritical, or the clock frequency is reduced to a value at which the maximum permissible operating temperature is reached.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 35 16 989 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 35 16 989.3  
㉔ Anmeldetag: 10. 5. 85  
㉕ Offenlegungstag: 13. 11. 86

⑤ Int. Cl. 4:  
G 06 F 1/00  
H 05 K 7/20



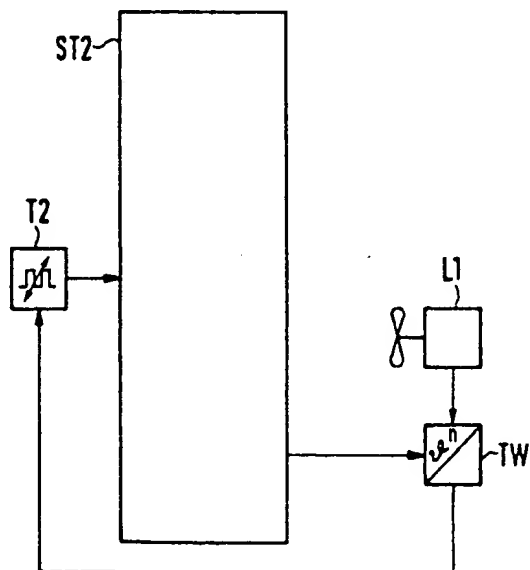
DE 35 16 989 A 1

⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:  
Wollscheid, Dieter, Dipl.-Ing., 8520 Erlangen, DE

⑤④ Steuerwerk mit einer Einrichtung zum Abführen von entstehender Verlustwärme

Bei einem Steuerwerk (ST2) mit CMOS-Baugruppen wird die Taktfrequenz eines steuernden Taktgebers (T2) im Störfall entweder auf einen Wert umgeschaltet, bei dem die entstehende Verlustwärme mit Sicherheit unkritisch ist, oder es wird die Taktfrequenz auf einen Wert zurückgeregelt, bei dem die maximal zulässige Betriebstemperatur erreicht wird.



DE 35 16 989 A 1

Patentansprüche

1. Steuerwerk, insbesondere Rechnersystem, bei dem eine  
Vielzahl von CMOS-Baugruppen durch den Steuertakt eines  
5 Taktgebers synchronisiert betrieben wird und wobei eine  
Einrichtung zum Abführen der im Steuerwerk entstehenden  
Verlustwärme sowie eine Einrichtung zum Detektieren ei-  
ner zu geringen Verlustwärmeabfuhr und Auslösen eines  
entsprechenden Störungssignals vorgesehen sind, da -  
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als  
Taktgeber ein Taktgeber (T2) mit veränderbarer Taktfre-  
quenz vorgesehen ist und daß bei Vorliegen des Störungs-  
signals die betriebliche Taktfrequenz des Taktgebers  
absenkbar ist.

15

2. Steuerwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Taktfrequenz jeweils  
fortlaufend bis zu einem Wert absenkbar ist, der ein  
Rücksetzen des Störungssignals auslöst.

20

11.05.85

3516989

Siemens Aktiengesellschaft  
Berlin und München

- 2 -

Unser Zeichen  
VPA 85 P 3169 DE

5 Steuerwerk mit einer Einrichtung zum Abführen  
5 von entstehender Verlustwärme

Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuerwerk, insbeson-  
dere Rechnersystem, bei dem eine Vielzahl von CMOS-Bau-  
gruppen durch den Steuertakt eines Taktgebers synchro-  
10 nisiert betrieben wird und wobei eine Einrichtung zum  
Abführen der im Steuerwerk entstehende Verlustwärme so-  
wie eine Einrichtung zum Detektieren einer zu geringen  
Verlustwärmeabfuhr und Auslösen eines entsprechenden  
Störungssignals vorgesehen sind.

15 Größere Rechnersysteme bedürfen im allgemeinen einer Küh-  
lung durch Kühlaggregate, z. B. Lüfter, damit eine vor-  
gegebene maximale Betriebstemperatur nicht überschrit-  
ten wird. Sofern bei Ausfall eines Kühlaggregats der vol-  
20 le Betrieb des Rechnersystems gewährleistet bleiben soll,  
werden redundante Kühlaggregate vorgesehen. Sofern bei  
völligem oder teilweisem Ausfall eines Kühlaggregats nur  
ein Notbetrieb des Rechnersystems gewährleistet sein muß,  
ist es jedoch auch möglich, daß bei Rechnersystemen in  
25 Multiprozessortechnik einzelne Prozessoren abgeschaltet  
werden und wichtige Prozesse auf die verbleibenden Pro-  
zessoren aufgeteilt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Steuerwerk der eingangs  
30 genannten Art so auszubilden, daß bei gestörtem Kühlag-  
gregat ein Notbetrieb auch bei Monoprozessorsystemen er-  
möglichst wird.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß als Taktgeber ein Taktgeber mit veränderbarer Taktfrequenz vorgesehen ist und daß bei Vorliegen des Störungssignals die betriebliche Taktfrequenz des Taktgebers absenkbar ist.

Bei der Erfindung wird dabei von der Erkenntnis Gebrauch gemacht, daß bei Baugruppen in CMOS-Technologie der Stromverbrauch und damit die entstehende Verlustwärme im wesentlichen von der angelegten Taktfrequenz abhängt.

Durch die Erfindung wird während des Notbetriebs eine ausgesprochen gleichmäßige Verteilung der Wärme gewährleistet, wodurch die während des Notbetriebs erfolgende Wärmeabgabe positiv beeinflußt wird.

Eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Taktfrequenz jeweils fortlaufend bis zu einem Wert absenkbar ist, der eine Rücknahme des Störungssignals auslöst. Gegenüber einer Absenkung der Taktfrequenz auf einen festen reduzierten Wert, für den ein Betrieb ohne Kühlaggregat garantiert werden kann, ergibt sich bei einer Regelung der Taktfrequenz eine stets maximal mögliche Taktfrequenz und damit eine möglichst hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Dabei zeigen:

30

Fig. 1 eine prinzipielle Anordnung von Steuerwerk und zugeordneten Kühlaggregaten und  
Fig. 2 ein Blockschaltbild der Erfindung.

35 In der Darstellung gemäß Fig. 1 ist ein Steuerwerk ST1, z. B. ein Rechnersystem, gezeigt, das Baugruppen B1 bis B4 beinhaltet, denen beispielsweise jeweils ein Prozes-

sor zugeordnet ist. Der Betrieb des Steuerwerks ST1 wird durch mindestens einen Taktgeber T1 gesteuert. Dem Steuerwerk ST1 ist ein Lüfter L1 zugeordnet, der die im regulären Betrieb entstehende Verlustwärme abführt. Ferner ist ein Temperaturwächter TW vorgesehen, der die Temperatur im Steuerwerk ST1 und/oder die Drehzahl des Lüfters L1 überwacht. Sofern ein Störfall vorliegt, wird dem Steuerwerk ST1 vom Temperaturwächter TW ein entsprechendes Störungssignal zugeführt, das beispielsweise dazu dient, daß die Baugruppen B1 und B4 stillgelegt werden und ein Notbetrieb mittels der gestrichelt zusammengefaßt dargestellten Baugruppen B2 und B3 aufrechterhalten bleibt.

Sofern ein Notbetrieb des Steuerwerks ST1 nicht zulässig ist, wäre, wie gestrichelt angedeutet, vom Temperaturwächter TW ein redundantes Kühlaggregat, z. B. ein Lüfter L2, wirksamzusetzen.

Die Erfindung ist als Blockschaltbild in der Darstellung gemäß Fig. 2 gezeigt. Gleiche Elemente wie in Fig. 1 tragen identische Bezugszeichen.

Die Erfindung geht, wie eingangs erwähnt, von der Voraussetzung aus, daß ein Notbetrieb mit reduzierter Rechnerleistung erlaubt sein soll. Deshalb wird ein redundantes Kühlaggregat nicht vorgesehen. Ferner wird davon ausgegangen, daß als Steuerwerk ein Steuerwerk ST2 mit CMOS-Baugruppen vorgesehen ist, bei dem die entstehende Verlustwärme von der Taktfrequenz des Systems abhängt.

Vom Temperaturwächter TW wird bei Ausfall des Lüfters L1 und/oder unzulässig hoher Temperatur im Steuerwerk ST2 ein Störungssignal an einen Taktgeber T2 geleitet, der

10 11 88

3516989

- 5 -  
- 4 -

VPA 85 P 3169 DE

im Gegensatz zum Taktgeber T1 (Fig. 1) eine veränderbare Taktfrequenz aufweist. Im Störfall wird die Taktfrequenz entweder auf einen auch bei völlig ausgefallenem Kühlaggregat unkritischen Wert umgeschaltet, wobei dieser Wert oberhalb der minimalen Taktfrequenz der verwendeten CMOS-Baugruppen liegt, oder es wird die Taktfrequenz des Taktgebers jeweils nur so weit reduziert, daß die zulässige Betriebstemperatur des Steuerwerkes ST2 nicht überschritten wird. Während im ersten Fall nur ein Umschalten des Taktgebers T2 zwischen zwei Taktfrequenzen (obere und untere Taktfrequenz) zu erfolgen hat, ist im zweiten Fall eine Regelung der Taktfrequenz auf Werte zwischen der oberen und der unteren Taktfrequenz erforderlich. Damit steigt zwar der schaltungstechnische Aufwand, jedoch ist stets eine maximale Verarbeitungsgeschwindigkeit des Steuerwerkes ST2 gewährleistet.

2 Patentansprüche

2 Figuren

- 6 -  
- Leerseite -



3516989

1/1

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 16 989  
G 06 F 1/00  
10. Mai 1985  
13. November 1986

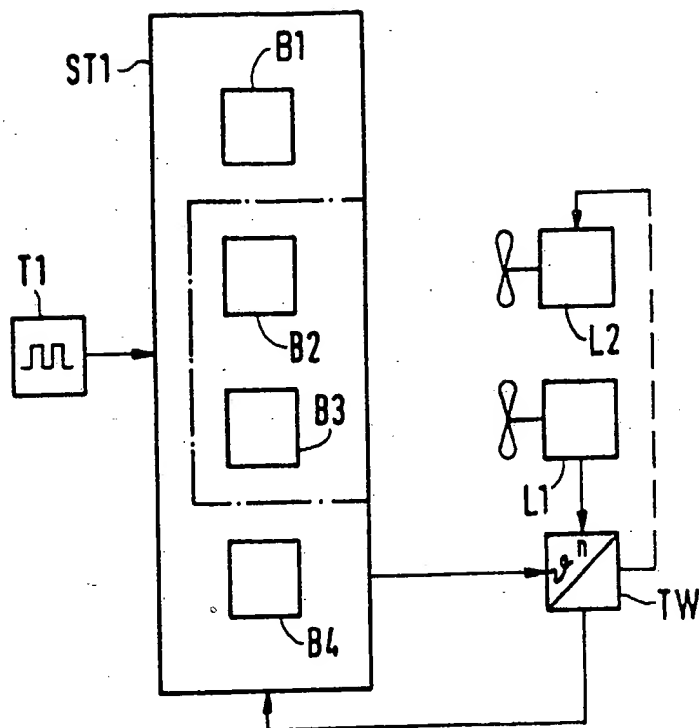


FIG 1

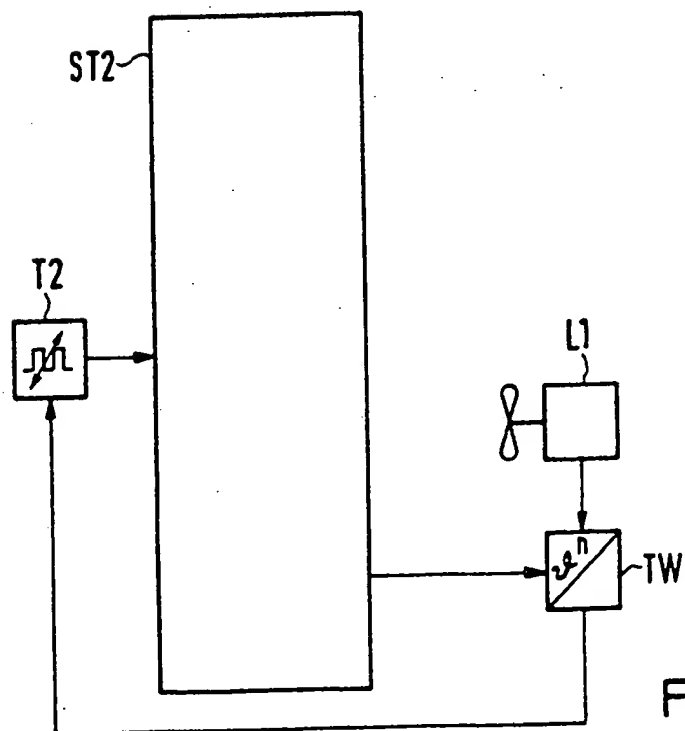


FIG 2